

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

MAI-SUURA, Syunji
February 14, 2001
BSKB 703,205.8000
0033-0692P
2 of 2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 3月17日

願番号
Application Number:

特願2000-076125

願人
Applicant(s):

シャープ株式会社



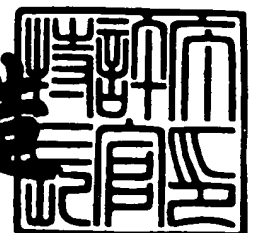
PRIORITY DOCUMENT
CERTIFIED COPY OF

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 1000225

【提出日】 平成12年 3月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/44
H04L 27/38

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 松浦 修二

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064746

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 深見 久郎

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 008693

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 C A T V 用 チューナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 C A T V（ケーブルテレビジョン）局へデータ信号を送出するためのアップストリーム回路と、前記 C A T V 局からの多波の下り信号を前記データ信号を除去しながら導入するためのハイパスフィルタと、前記ハイパスフィルタにより導入された下り信号を受信するための受信部とを備えた C A T V 用チューナであって、

前記アップストリーム回路は、

前記 C A T V 局へのデータ信号を所定の利得で増幅する利得が可変な増幅回路と、

前記増幅回路の出力を前記ハイパスフィルタの入力と結合する結合回路とを含み、

前記受信部は、

前記下り信号から受信チャンネルに対応する信号を取り出して増幅し、第 1 の周波数域の中間周波数信号に変換するためのチューナ部と、

前記第 1 の周波数域の中間周波数信号を受けて、前記第 1 の周波数域および前記第 1 の周波数域よりも低い第 2 の周波数域のいずれか一方の中間周波信号を選択的に出力するダウンコンバータ部とを備えたことを特徴とする、C A T V 用チューナ。

【請求項 2】 前記ダウンコンバータ部は、

前記第 2 の周波数域の中間周波信号を出力する第 1 のモードにおいては、前記第 2 の周波数域に対応する発振信号を生成し、前記第 1 の周波数域の中間周波信号を出力する第 2 のモードにおいては、前記発振信号の生成を停止する局部発振回路と、

前記ダウンコンバータ部に入力される前記第 1 の周波数域の中間周波数信号と前記局部発振回路の出力とを混合するためのミキサ回路と、

前記ミキサ回路の出力信号を受けて、設定されたカットオフ周波数に応じた周波数域の信号を通過させるフィルタ回路とを含む、請求項 1 に記載の C A T V 用

チューナ。

【請求項 3】 前記チューナ部は、前記受信チャンネルに対応する信号の振幅を所定レベルに調整するための第 1 の A G C 部を含み、さらに

前記チューナ部と前記ダウンコンバータ部との間に配置され、前記第 1 の周波数域の中間周波数信号の振幅を所定レベルに調整するための第 2 の A G C 部を含む、請求項 1 に記載の C A T V 用チューナ。

【請求項 4】 前記チューナ部および前記ダウンコンバータ部は、不平衡型の信号を出力し、さらに

前記ダウンコンバータ部の出力を受けて平衡型の信号に変換する信号変換回路を含む、請求項 1 に記載の C A T V 用チューナ。

【請求項 5】 前記ミキサ回路は、前記第 2 のモード時においては、前記、前記第 1 の周波数域の中間周波数信号を増幅する、請求項 1 に記載の C A T V 用チューナ。

【請求項 6】 前記局部発振回路は、
前記第 2 の周波数域で発振する振動素子と、
前記振動素子の出力を入力電極に受ける第 1 のバイポーラトランジスタと、
前記第 1 のトランジスタの入力電極と第 1 の電圧ノードとの間に結合される第 1 のバイアス抵抗と、

前記第 1 のバイポーラトランジスタの出力電極の一方と第 1 の電圧ノードとの間に結合される第 2 のバイアス抵抗を有し、

前記ミキサ回路は、

前記振動素子の出力および前記第 1 の周波数域の中間周波数信号を入力電極に受ける第 2 のバイポーラトランジスタと、

前記第 1 および第 2 のバイポーラトランジスタの入力電極間に結合される第 3 のバイアス抵抗と、

前記第 2 のバイポーラトランジスタの入力電極と前記第 1 の電圧ノードよりも高い電圧を供給する第 2 の電圧ノードとの間に結合される第 4 のバイアス抵抗とを有する、請求項 5 に記載の C A T V 用チューナ。

【請求項 7】 前記局部発振回路は、前記振動素子と並列に接続され、外部

からオン／オフが指示されるスイッチ素子を含み、

前記第 1 および第 2 のモード時において、前記スイッチ素子はそれぞれオフおよびオンする、請求項 6 に記載の C A T V 用チューナ。

【請求項 8】 前記 C A T V 局から前記多波の下り信号とは異なる帯域の下りデータ信号がケーブルを介して前記受信部に入力されていて、

前記受信部は、前記下りデータ信号を分岐して出力する分岐回路を含む、請求項 1 に記載の C A T V 用チューナ。

【請求項 9】 前記アップストリーム回路と、前記チューナと、前記ハイパスフィルタと、前記ダウンコンバータはそれぞれ個別的に仕切られたシールドケースに収納される、請求項 1 に記載の C A T V 用チューナ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、C A T V 用チューナに関し、より特定的には、Q A M 復調回路に対して中間周波数信号を出力するのに適した C A T V 用チューナに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ケーブルテレビ（以下、C A T V と称する）では、家庭への引込線を同軸ケーブルのままにしておき、幹線ネットワークを光ファイバ化した H F C (Hybrid Fiber/Coax) の導入が進められている。家庭に数 M ビット／秒の広帯域データ通信サービスを提供しようとしているため、もはや先端技術ではない 6 4 Q A M (Quadrature Amplitude Modulation) でも帯域幅 6 M H z で伝送速度 3 0 M ビット／秒の高速データラインを作ることができる。これにケーブルモデムが使用される。ケーブルテレビの空きチャンネルを利用して、4 M ビット／秒～2 7 M ビット／秒の高速データ通信を実現することができる。ケーブルモデム用チューナは、このようなケーブルテレビシステムにおけるケーブルモデムに使用され、受信した C A T V 信号を周波数変換した後、中間周波信号として取出す役割を果たしている。

【0 0 0 3】

図 8 は、従来のケーブルモデム用チューナ 1 の構成を示すブロック図である。

CATV 信号については、局側に向けて送信される上り信号が 5 MHz ～ 4 2 MHz、局側からケーブルモデム用チューナに向けて送信される下り信号が 5 4 MHz ～ 8 6 0 MHz にて運用され、チューナの入力端子 2 を介してケーブルの回線に接続される。ケーブルモデムより送信される上り信号は、CATV 局（システムオペレータ）のデータレシーバにて受信され、センターのコンピュータに入る。

【 0 0 0 4 】

図 8 を参照して、ケーブルモデム用チューナ 1 は、ケーブルテレビ信号を入力するケーブルテレビ信号入力端子 2 と、QPSK 送信機からのデータ信号を入力するデータ端子 3 と、データ端子 3 とケーブルテレビ信号入力端子 2 との間に設けられるアップストリーム回路 4 とを備える。

【 0 0 0 5 】

ケーブルモデム内部における上り信号は、データ端子 3 にたとえば QPSK（Quadrature Phase Shift Keying）送信機からの直交位相変位変調（QPSK）されたデータ信号が導入される。このデータ信号は、アップストリーム回路 4 を介して CATV 局に送信される。

【 0 0 0 6 】

一方、入力端子 2 より入力される下り信号は、4 7 0 ～ 8 6 0 MHz を受信する UHF バンド（以下 B 3 バンドともいう）、1 7 0 MHz ～ 4 7 0 MHz を受信する VHF-High バンド（以下 B 2 バンドともいう）、および 5 4 ～ 1 7 0 MHz を受信する VHF-Low バンド（以下 B 1 バンドともいう）に分割され、各バンドごとに設けられた受信回路によって処理される。ただし、上述した各バンドの範囲は、特に規定されるものではない。

【 0 0 0 7 】

ケーブルモデム用チューナ 1 は、さらに、5 ～ 4 6 MHz の減衰域および 5 4 MHz 以上の通過域を有するハイパスフィルタ 5 と、ハイパスフィルタ 5 通過後の信号を各バンドに対応する回路群に振分けるための入力切換回路 6 および 7 とを備える。

【0008】

下り信号は、ハイパスフィルタ5を通過した後、入力切換回路6および7によってバンドの切換が行なわれて、上述のバンドB1～B3のいずれかに対応した回路群に供給される。

【0009】

ケーブルモデム用チューナ1は、さらに、B1～B3の各バンドに対応して設けられる高周波増幅入力同調回路8、9および10と、UHFバンドおよびVHFバンドに対応してそれぞれ設けられる高周波増幅回路11および12と、B1～B3バンドにそれぞれ対応して設けられる高周波増幅出力同調回路15、16および17と、UHFバンドに対応して設けられるミキサ回路18および局部発振回路19と、VHFバンドに対応して設けられるミキサ回路20および局部発振回路21と、ミキサ回路18および20の出力を中間周波帯域において増幅するための中間周波増幅回路22とを備える。

【0010】

各バンドに対応して設けられた高周波増幅入力同調回路、高周波AGC回路、高周波増幅出力同調回路、ミキサ回路および局部発振回路は、受信チャンネルに応じて、受信したバンドに対応する回路群が動作状態となり、他のバンドに対応する回路群は非動作状態とされる機能を有している。たとえば、UHFバンドのチャンネル受信時は、UHFバンド系統の高周波増幅入力同調回路8、高周波増幅回路11、高周波増幅出力同調回路15、ミキサ回路18および局部発振回路19が動作状態となり、VHF-HighバンドおよびVHF-Lowバンド系統の高周波増幅入力同調回路9と10、高周波増幅回路12、高周波増幅出力同調回路16と17、ミキサ回路20および局部発振回路21が非動作状態となり、動作を停止する。

【0011】

入力端子2に入力されたCATV信号は、上述したようにハイパスフィルタ5を通過した後、入力切換回路6、7に入りバンドの切換が行なわれる。そして、その出力は、高周波増幅入力同調回路8、9、10に導かれてチャンネルの選局が行なわれる。チャンネル選局が行なわれた信号は、AGC端子24に入力され

抵抗 1 3, 1 4 を介してあたえられる A G C 電圧に基いて高周波増幅回路 1 1, 1 2 によって所定レベルに増幅された後、高周波出力同調回路 1 5, 1 6, 1 7 に供給され、ここで受信信号を導出する。

【 0 0 1 2 】

その後、選択された受信信号は、ミキサ回路 1 8, 2 0 および局部発振回路 1 9, 2 1 で中間周波数（以下 I F と称する）に周波数変換され、中間周波増幅回路 2 2 で増幅される。

【 0 0 1 3 】

中間周波増幅回路 2 2 によって増幅された中間周波信号（以下 I F 信号とも称する）は、出力端子 2 3 より出力される。

【 0 0 1 4 】

このように、従来のケーブルモデム用チューナ 1 は、受信した C A T V 信号を受信チャンネルに応じて選局した後に、チャンネル選局が行なわれた信号を周波数変換して I F 信号として出力端子 2 3 から出力する。

【 0 0 1 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなケーブルモデム用チューナ 1 を用いてデジタル信号である Q A M 信号を取り扱い、出力端子 2 3 から出力される I F 信号を Q A M 復調用として Q A M 復調回路に送出することには、以下に述べるような種々の問題点が生じる。

【 0 0 1 6 】

（１）Q A M 復調回路として用いられる Q A M 復調用 I C の種類によって、異なる周波数域の I F 信号が必要である点がまず挙げられる。なお、以下においては、I F 信号のうち、従来のケーブルモデム用チューナが出力する I F 信号の周波数域を H i g h - I F と称し、上記 H i g h - I F よりも低く通常 1 0 M H z 以下の周波数範囲である周波数域を L o w - I F と称する。Q A M 復調用 I C は、現状では L o w - I F の Q A M 信号の受信を目的とする I C と、H i g h - I F の Q A M 信号の受信を目的とする I C とに分かれている。これは、Q A M 復調用 I C のアナログ／デジタルコンバータの性能による制限である。このため、後

段に接続されるQAM復調用ICが受信可能な周波数域に適合させるために、2種類のケーブルモデム用チューナまたは、ケーブルモデム用チューナとQAM復調用ICとの間に配置される周波数変換回路が必要とされていた。

【0017】

(2) アップストリーム信号の送信信号の最大出力レベルは、+58dBmVで一定の値が得られなければならないことがDOCSIS（北米のケーブルモデムの規格）で規定されており、この規定を満たすようにチューナの入力端での信号レベルが必要とされる。従来のケーブルモデム用チューナの入力レベルは、このレベルまで必要とされていなかった。

【0018】

(3) DOCSISでは、アップストリーム信号の送信信号が+58～+64dBVまで1dBごとに可変制御できることが要求されているが、従来この機能は必要とされていなかった。

【0019】

(4) DOCSISの規定では、送信信号の高周波のレベルが-50dBmV以上となっており、図8に示した例では従来のレベルより大幅に改善する必要がある。

【0020】

(5) デジタルノイズへの対応が必要となる点も挙げられる。QAM復調用ICが要求するの入力信号レベルが高いため、高ゲインの増幅器が必要とされる。このため、全体システムを構成した際に、設けられるCPU（Central Processing Unit）のクロックノイズやバスノイズのレベルも大きくなる。QAM復調用IC、CPUおよびケーブルモデム用チューナは同一ボード上に実装されることが一般的であるため、このようなノイズの影響が増大する。

【0021】

上述の図8では、ケーブルモデム用チューナを示したが、最近ではデジタルセットトップボックス（以下、STBと称する）と呼ばれるCATV用チューナがある。ケーブルモデムでは、CATV局側から送られてくる下りのデータ信号をテレビジョンモニタに表示するものであるのに対して、STBではCATV局

側から送られてくるQ P S K変調された下りのデータ信号をチューナ部から分岐し、C P Uで処理してパーソナルコンピュータに出力できるようにしたものである。

【0 0 2 2】

このため、ケーブルモデムでは、前述の如く5 4 M H z ~ 8 6 0 M H z 帯のC A T Vの空きチャンネルを利用して下りのデータ信号を送出しているのに対して、S T Bでは別の帯域の7 0 M H z ~ 1 3 0 M H zの周波数が用いられている。

【0 0 2 3】

S T Bでは、図8に示したH P Fの出力側に下りデータ信号を分岐するための分岐回路が設けられており、分岐された下りデータ信号はO O B (Out Of Band) 端子に出力される。O O B端子は分岐されたデータをC P Uに出力する。

【0 0 2 4】

このS T Bにおいても、C A T V信号が上り信号が5 M H z ~ 4 2 M H z, 下り信号が5 4 M H z ~ 8 6 0 M H zにて運用され、入力端子2よりケーブルの回接続される。S T Bから送信された上り信号はC A T V局のデータレシーバにて受信され、センターのコンピュータに入力される。

【0 0 2 5】

S T Bの内部では、上り信号がデータ端子にQ P S K送信機(図示せず)からのQ P S Kされたデータ信号が導入される。このデータ信号はセンターのコンピュータによりC A T V回線を介してS T Bに導入されてS T B内部のC P U(図示せず)によって処理された後、Q P S K変調器に与えられる。それ以外の動作は、図8に示したケーブルモデム用チューナと同じであり、S T Bにおいても前述のケーブルモデム用チューナと同じ課題を有している。

【0 0 2 6】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、Q A M復調用に適した信号を出力することが可能なC A T V用チューナを提供することである。

【0 0 2 7】

【課題を解決するための手段】

この発明は、CATV（ケーブルテレビジョン）局ヘデータ信号を送出するためのアップストリーム回路と、CATV局からの多波の下り信号をデータ信号を除去しながら導入するためのハイパスフィルタと、ハイパスフィルタにより導入された下り信号を受信するための受信部とを備えたCATV用チューナであって、アップストリーム回路は、CATV局ヘのデータ信号を所定の利得で増幅する利得が可変な増幅回路と、増幅回路の出力をハイパスフィルタの入力と結合する結合回路とを含み、受信部は、下り信号から受信チャンネルに対応する信号を取り出して増幅し、第1の周波数域の中間周波数信号に変換するためのチューナ部と、第1の周波数域の中間周波数信号を受けて、第1の周波数域および第1の周波数域よりも低い第2の周波数域のいずれか一方の中間周波信号を選択的に出力するダウンコンバータ部とを備えたことを特徴とする。

【0028】

好ましくは、ダウンコンバータ部は、第2の周波数域の中間周波信号を出力する第1のモードにおいては、第2の周波数域に対応する発振信号を生成し、第1の周波数域の中間周波信号を出力する第2のモードにおいては、発振信号の生成を停止する局部発振回路と、ダウンコンバータ部に入力される第1の周波数域の中間周波数信号と局部発振回路の出力とを混合するためのミキサ回路と、ミキサ回路の出力信号を受けて、設定されたカットオフ周波数に応じた周波数域の信号を通過させるフィルタ回路とを含む。

【0029】

より好ましくは、チューナ部は、受信チャンネルに対応する信号の振幅を所定レベルに調整するための第1のAGC部を含み、さらにチューナ部とダウンコンバータ部との間に配置され、第1の周波数域の中間周波数信号の振幅を所定レベルに調整するための第2のAGC部を含む。

【0030】

より好ましくは、チューナ部およびダウンコンバータ部は、不平衡型の信号を出力し、さらにダウンコンバータ部の出力を受けて平衡型の信号に変換する信号変換回路を含む。

【0031】

さらに、より好ましくは、ミキサ回路は、第2のモード時においては、第1の周波数域の中間周波数信号を増幅する。

【0032】

さらに、より好ましくは、局部発振回路は、第2の周波数域で発振する振動素子と、振動素子の出力を入力電極に受ける第1のバイポーラトランジスタと、第1のトランジスタの入力電極と第1の電圧ノードとの間に結合される第1のバイアス抵抗と、第1のバイポーラトランジスタの出力電極の一方と第1の電圧ノードとの間に結合される第2のバイアス抵抗を有し、ミキサ回路は、振動素子の出力および第1の周波数域の中間周波数信号を入力電極に受ける第2のバイポーラトランジスタと、第1および第2のバイポーラトランジスタの入力電極間に結合される第3のバイアス抵抗と、第2のバイポーラトランジスタの入力電極と前記第1の電圧ノードよりも高い電圧を供給する第2の電圧ノードとの間に結合される第4のバイアス抵抗とを有する。

【0033】

さらに、より好ましくは、局部発振回路は、振動素子と並列に接続され、外部からオン／オフが指示されるスイッチ素子を有し、第1および第2のモード時において、スイッチ素子はそれぞれオフおよびオンする。

【0034】

さらに、より好ましくは、CATV局から多波の下り信号とは異なる帯域の下りデータ信号がケーブルを介して受信部に入力されていて、受信部は下りデータ信号を分岐して出力する分岐回路を含む。

【0035】

さらに、より好ましくは、アップストリーム回路と、チューナと、ハイパスフィルタと、ダウンコンバータはそれぞれ個別的に仕切られたシールドケースに収納される。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下において、本発明の実施の形態について図面を参照して詳しく説明する。

【0037】

図 1 は、本発明の実施の形態に従う S T B 1 0 0 の構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 8 】

図 1 を参照して、本発明の S T B 1 0 0 は、図 8 に示した従来のケーブルモデム用チューナ 1 と比較して、H P F 5 の出力側に O B B 端子 2 6 に接続された分岐回路 2 5 と、バッファ増幅器 2 7 が接続されており、さらに、以下の構成が異なっている。すなわち、Q P S K 変調されたリターンパス信号は、データ入力端子 3 に入力され、L P F 3 4 を介して P G A (Programmable Gain Control) 3 0 に入力される。さらに、Q P S K 信号は P G A 3 0 に含まれる電力増幅器 3 3 に与えられて増幅された後、1 d B ごとに可変のステップアッテネータ 3 2 に与えられて利得制御される。

【 0 0 3 9 】

この制御機能は、ゲイン制御端子 3 5 から入力されたデジタル制御信号である I 2 C バス、3 W i r e バスあるいは B C D コード他アナログ制御による A G C 電圧などにより制御される。Q P S K 信号はこの後さらに電力増幅器 3 1 によって電力増幅され、全体として、すなわちデータ入力端子 3 から入力端子 2 までの利得が 2 6 d B 以上に増幅される。このために、P G A 3 0 での利得は、リニアリティによるスプリアスエミッションを考慮して 2 6 d B から 3 0 d B 必要とされる。P G A 3 0 からの出力は、L P F 4 0 を介して入力端子 2 から出力される。

【 0 0 4 0 】

さらに、ミキサ 1 8 および 1 9 の出力側には、ダウンコンバータ 4 0 が設けられる。ダウンコンバータ 4 0 は、中間周波増幅回路 2 2 から出力される H i g h - I F の I F 入力信号を受けて、選択的に H i g h - I F および L o w - I F のいずれか一方の周波数域に設定される、Q A M 復調に適した I F 出力信号に変換する。I F 出力信号は、ダウンコンバータ回路 4 0 の出力端子 4 7 から Q A M 復調回路に与えられる。

【 0 0 4 1 】

ここで、I F 入力信号を生成するまでのブロック、すなわち従来のケーブルモ

デム用チューナ 1 に含まれている構成部分については、既に説明したとおりであるので説明は繰返さない。

【 0 0 4 2 】

ダウンコンバータ 4 0 は、 I F 入力信号を受ける S A W フィルタ 4 1 と、中間周波 A G C 回路 4 2（以下、 I F - A G C 回路とも称する）と、 I F - A G C 回路 4 2 の出力信号と発振信号とを混合するためのミキサ回路 4 3 および L o w - I F に対応する周波数域の発振信号を生成するための局部発振回路 4 4 と、 L o w - I F 出力信号と H i g h - I F 信号出力時とでカットオフ周波数を切換え可能なフィルタ回路（ L P F ） 4 5 と、ミキサ回路 4 3 から出力された非平衡信号を平衡信号に変換するための平衡／不平衡変換回路 4 6 とを含む。

【 0 0 4 3 】

チューナで選局した受信チャンネルに対応する I F 入力信号は、 S A W フィルタ 4 1 を経由した後、 I F - A G C 回路 4 2 によって振幅を所定レベルに調整されて、ミキサ回路 4 3 に供給される。

【 0 0 4 4 】

詳しくは後程説明するが、ダウンコンバータ回路 4 0 は、外部からの切換指示に応じて、 H i g h - I F 信号もしくは L o w - I F 信号のいずれか一方を選択的に出力することができる。

【 0 0 4 5 】

外部から L o w - I F 信号の出力が指示された場合（以下、 L o w - I F 信号出力時ともいう）においては、局部発振回路 4 4 によって L o w - I F 信号に対応する発振信号が出力される。ミキサ回路 4 3 は、 I F - A G C 回路 4 2 からの出力と上記発振信号とを混合し、 L o w - I F 信号を出力する。フィルタ回路 4 5 は、外部からの切換指示に応じて、 L o w - I F 帯域の信号が通過できるようにカットオフ周波数を設定する。これにより、ダウンコンバータ回路 4 0 は、 I F 入力信号を L o w - I F 域にダウンコンバートして平衡／不平衡変換回路 4 6 に対して出力する。

【 0 0 4 6 】

一方、外部から H i g h - I F 信号の出力が指示された場合（以下、 H i g h

ー I F 信号出力時ともいう) においては、ダウンコンバータ回路 4 0 は、周波数変換を行なう必要がなく、I F 入力信号と同一の周波数を有する信号を出力すればよい。したがって、この場合においては局部発振回路 4 4 の発振は停止され、ミキサ回路 4 3 は、中間周波増幅回路として動作する。この場合には、フィルタ回路 4 5 は、外部からの指示に応じて、H i g h - I F 帯域の信号が通過できるようにカットオフ周波数を設定する。この結果、ダウンコンバータ回路 4 0 は H i g h - I F 信号の出力が平衡／不平衡回路 4 6 に対して出力される。

【 0 0 4 7 】

図 2 は、ダウンコンバータ回路 4 0 の具体的な構成を説明するための回路図である。

【 0 0 4 8 】

図 2 を参照して、S A W フィルタ 4 1 は、I F - A G C 回路 2 2 から受けた I F 入力信号を、伝送すべき帯域幅に変換するとともに不要信号を取除く作用を行なう。S A W フィルタ 4 1 は、圧電素子の表面上に取付けられた電極によって、表面弾性波によって起こる電圧振動を取出すフィルタであり、電極の位置構造により共振特性を変えることができるという特徴を有する。

【 0 0 4 9 】

I F - A G C 回路 4 2 は、S A W フィルタ 4 1 からの出力信号および A G C 端子 4 8 に入力された A G C 電圧を受けるデュアルゲート型電界効果トランジスタ T 1 を含む。トランジスタ T 1 は、S A W フィルタ 4 1 からの出力信号を A G C 電圧に応じて増幅するために設けられる。A G C 端子 4 8 とデュアルゲートの一方との間には抵抗素子 R 3 が設けられ、A G C 端子 4 8 およびデュアルゲートの一方に対応して、接地キャパシタ C 7 および C 2 がそれぞれ設けられる。

【 0 0 5 0 】

また、S A W フィルタ 4 1 とデュアルゲートの他方との間には、トランジスタ T 1 への直流成分を阻止するためのキャパシタ C 1 および抵抗素子 R 1 が設けられ、デュアルゲートの他方と電源端子 4 9 との間にはゲートバイアス抵抗 R 2 が設けられる。インダクタ L 1 は、チョークコイルに相当する。

【 0 0 5 1 】

AGC電圧は、出力端子47からQAM復調回路に与えられる出力IF信号のレベルを1V_{p-p}確保するように、AGC制御回路（図示せず）によって設定される。このような構成のIF-AGC回路42によるIF-AGCの利得減衰量は約50dB得ることができ、高周波増幅回路11、12によって実行されるRF-AGCとを組合せることによって、出力IF信号のレベルを1V_{p-p}程度確保することが可能となる。

【0052】

ミキサ回路43および局部発振回路44は、バイポーラトランジスタT2およびT3をそれぞれ含む。バイポーラトランジスタT2およびT3のベースバイアスとして設けられる抵抗素子R4、R5およびR8は、直列に接続される。これにより、部品点数の削減を図ることができ、コスト的に有利となる。

【0053】

また、ミキサ回路43中のバイポーラトランジスタT2のコレクタ、エミッタ間電圧V_{CE}を2.5Vとし、局部発振回路44中のバイポーラトランジスタT3のV_{CE}を1.5V程度に設定することにより、低消費電力化を図ることが可能となる。

【0054】

局部発振回路44は、さらに水晶振動子50を含む。水晶振動子50には、オーバートーンおよび基本波のいずれのタイプをも適用することができる。バイポーラトランジスタT3のエミッタとバイポーラトランジスタT2のベースの間に設けられるキャパシタC16は、発振信号をミキサに注入するための容量素子であるが、バイポーラトランジスタT2およびT3をツインタイプとして適用することによって、モールド内の寄生容量によってこのキャパシタC16を構成することも可能となる。これによって、さらに部品点数の削減が可能となる。

【0055】

局部発振回路44は、さらに、水晶振動子50と並列に設けられるスイッチSW1を有する。外部からの切換指示に応じてスイッチSW1をオンすることにより、水晶振動子50の出力ノードを接地ノードと強制的に接続することができ、発振を停止するのと同様の効果が得られる。

【 0 0 5 6 】

ミキサ回路 4 3 および局部発振回路 4 4 中に配置される、キャパシタ C 4, C 5, C 6 は接地容量であり、キャパシタ C 8, C 1 0 は帰還容量である。キャパシタ C 3, C 9, C 1 1 は、信号の直流成分を阻止するために配置される。また、抵抗素子 R 6, R 7, R 1 0 は、バイポーラトランジスタ T 2 および T 3 に対応して設けられるバイアス抵抗であり、抵抗素子 R 9 は、水晶振動子 5 0 の発振周波数を調整するために設けられるダンピング抵抗である。

【 0 0 5 7 】

フィルタ回路 4 5 は、図 2 おいては一例としてローパスフィルタで構成され、ミキサ回路 4 3 からの出力を通過させるインダクタ L 2 と、インダクタ L 2 と並列に接続されるキャパシタ C 1 3 と、インダクタ L 2 およびキャパシタ C 1 3 と並列に接続されるスイッチ S W 2 と、インダクタ L 2 と接地ノードとの間に接続されるキャパシタ C 1 2 および C 1 4 とを有する。

【 0 0 5 8 】

フィルタ回路 4 6 は、外部からの切換指示に応じてスイッチ S W 2 をオン／オフすることによって、そのカットオフ周波数を切換えることができる。具体的には、H i g h - I F 信号出力時および L o w - I F 信号出力時において、S W 2 はそれぞれオンおよびオフされる。

【 0 0 5 9 】

フィルタ回路 4 6 は、スイッチ S W 2 のオフ時においては、L o w - I F 信号を透過して、H i g h - I F 信号を減衰させる。したがって、カットオフ周波数が H i g h - I F 帯域よりも低く、かつ L o w - I F 帯域よりも高くなるように、キャパシタ C 1 2, C 1 3, C 1 4 およびインダクタ L 2 の値は決定される。

【 0 0 6 0 】

スイッチ S W 2 のオン時においては、インダクタ L 2 およびキャパシタ C 1 3 の両端が短絡されるため、カットオフ周波数が高くなって、フィルタ回路 4 6 は H i g h - I F 信号も透過する。このときのカットオフ周波数が、H i g h - I F 帯域よりも高くなるように、キャパシタ C 1 4 の値は設定される。

【 0 0 6 1 】

このように、外部からの指示に応じて、カットオフ周波数を切換えることが可能なフィルタ回路 4 6 を設けることによって、当該フィルタ回路を中間周波同調回路として動作させることができる。

【 0 0 6 2 】

また、フィルタ回路 4 6 をミキサ回路 4 3 の負荷として接続することによって、局部発振回路 4 4 のリーケージを最小にするという効果も生じる。

【 0 0 6 3 】

フィルタ回路 4 5 の出力は、平衡／不平衡変換回路 4 6 に伝達される。平衡／不平衡変換回路 4 6 は、フィルタ回路 4 6 の出力を 90° 位相の違う 2 出力信号に変換して、平衡型出力として出力端子 4 7 に出力する。このように、平衡／不平衡変換回路 4 6 によって、STB 1 0 0 の出力を平衡型信号とすることによって、STB 1 0 0 と後段に配置される QAM 復調用 IC とを直結することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

なお、同様の機能を有し、High-IF 信号出力時と Low-IF 信号出力時に対応する周波数域の信号を透過できる構成であれば、フィルタ回路 4 6 の構成は、図 2 に示した例に限られない。この点は、IF-AGC 回路 4 2、ミキサ回路 4 3 および局部発振回路 4 4 の構成についても同様である。

【 0 0 6 5 】

次に、局部発振回路 4 3 およびフィルタ回路 4 6 にそれぞれ設けられたスイッチ SW 1 および SW 2 の双方が、High-IF 信号時にはオンされ、Low-IF 信号出力時にはオフされる。スイッチ SW 1 および SW 2 は、外部からの指示に応じて共通に制御される。スイッチ SW 1 および SW 2 には、電子スイッチおよびメカスイッチのいずれを適用することも可能である。

【 0 0 6 6 】

スイッチ SW 1 および SW 2 がオンした場合には、水晶振動子 5 0 の発振は停止され、フィルタ回路 4 6 のカットオフ周波数は高くなる。これにより、ミキサ回路 4 3 は、IF 入力信号の周波数を変換することなく増幅するとともに、フィルタ回路 4 6 は、High-IF 信号を透過する。

【 0 0 6 7 】

一方、スイッチ SW1 および SW2 がオフ状態とされる場合には、水晶振動子 50 の Low-IF 域の発振出力は、局部発振回路 43 によって増幅されてミキサ回路 44 に送出される。ミキサ回路 44 は、局部発振回路 43 から受ける発振信号と IF-AGC 回路 42 の出力信号とを混合して、Low-IF 信号域の信号を出力する。フィルタ回路 46 中のキャパシタ C13 のキャパシタンス値は、スイッチ SW2 がオフされている場合には、Low-IF 信号帯域の信号が通過し、High-IF 信号帯域の信号が減衰されるように設定される。

【 0 0 6 8 】

このような構成とすることにより、ミキサ回路 43、局部発振回路 44 およびフィルタ回路 46 を含むダウンコンバータ回路 40 は、スイッチ SW1 および SW2 がオンされている場合には、High-IF 帯域の信号を出力し、SW1 および SW2 がオフされている場合には、Low-IF 帯域の信号を出力する。すなわち、単一のダウンコンバータ回路 40 によって、スイッチのオン／オフによって、異なる周波数帯域の IF 信号を選択的に出力することが可能となり、入力信号の周波数域の異なる QAM 復調用 IC に対して共通に適用することができる。

【 0 0 6 9 】

この際に、ミキサ回路 43 と局部発振回路 44 のバイアス抵抗 R10 を除く回路をプリント基板の一方の面に配置し、フィルタ回路 46 とバイアス抵抗 R10 とをプリント基板の他方の面に実装する構成とすれば、当該プリント基板の他方の面に実装された回路のみによって High-IF 信号の出力を実行することができる回路構成とし、さらにプリント基板の一方の面の回路構成を追加することによって、Low-IF および High-IF の両方の信号を選択的に発生できる回路を実装することができる。

【 0 0 7 0 】

なお、スイッチ SW1 および SW2 による切換機能を有しているので、図 2 に示した回路を、プリント基板の同一面上に実装することももちろん可能である。

【 0 0 7 1 】

図 3 は、本発明の実施の形態に従う Q A M 復調システム 3 0 0 の全体システムを示すブロック図である。

【 0 0 7 2 】

図 3 を参照して、Q A M 復調システム 3 0 0 は、図 2 に示した S T B 1 0 0 と、Q A M 復調回路 2 0 0 とを含む。図 3 に示した S T B 1 0 0 は、その主要部の H P F 5 と、分岐回路 2 5 と、チューナ部 2 5 と、ダウンコンバータ回路 4 0 と、L P F 4 と、P G A 3 0 と、L P F 3 4 とが示されている。チューナ部 1 1 0 は図 2 のバッファ増幅器 2 7 からミキサ 1 8 および 1 9 までの構成を含むものとする。

【 0 0 7 3 】

既に説明したように、S T B 1 0 0 が出力する I F 信号は、H i g h / L o w - I F のいずれの周波数に設定することも可能であり、平衡型の信号であり、かつ、1 V p - p の信号レベルを有する Q A M 復調回路 2 0 0 の入力信号として好適なものである。しかも、S T B 1 0 0 の出力および Q A M 復調回路 2 0 0 の入力をいずれも平衡型とすることによって、両者の接続部に外部からのデジタルノイズが生じ難くなるという効果も奏する。

【 0 0 7 4 】

Q P S K の上り信号は Q A M 復調回路 2 0 0 から変調信号（アップストリーム信号）として導出され、L P F 3 4 を介して P G A 3 0 に供給される。P G A 3 0 は Q A M 復調回路 2 0 0 からの制御信号により利得制御される。P G A 3 0 からの信号は L P F 4 を介して入力端子 2 に導出される。また、もう一方のダウンストリーム信号は H P F 5 を介して O B B 信号として映像信号から分岐回路 2 5 によって分離される。O B B 信号は Q A M 復調回路 2 0 0 に供給される。

【 0 0 7 5 】

映像信号はチューナ部 1 1 0 により選局され I F 信号としてダウンコンバータ回路 4 0 から Q A M 復調回路 2 0 0 に入力される。Q A M 復調された信号は、データ信号としてトランスポートデコーダ（図示せず）与えられる。

【 0 0 7 6 】

図 4 はこの発明の一実施形態における S T B 1 0 0 の各部の配置図である。図

4において、シールドケース300の外側にF型コネクタ301が取り付けられ、シールドケース300の内部は仕切り板310によって区域302～309に仕切られている。区域302には図1に示したHPF5と分岐回路25とバッファ増幅器27とが収納され、区域303にはPGA30が収納され、区域304にはLPF4、34が収納されている。区域305には入力切換回路6、7と高周波増幅入力同調回路8、9、10が収納され、区域306には高周波増幅回路11、12が収納され、区域307には局部発振器19、21が収納され、区域308にはミキサ18、20が収納される。さらに、シールドケース300の側面には電源供給端子、データ端子などの端子310が取り付けられている。

【0077】

このようにシールドケースを構成することにより、入力端子に現れるスプリアスエミッションを低減でき、また上り信号の高周波信号がダウンストリーム側に流入するのを最小限にすることができる。

【0078】

図5はシールドケース300の展開図であり、図6はシールドケースの3面図である。図5に示すように、シールドケース300を1枚の金属板で側板および仕切り板とともにプレス加工して製造することができ、プレス加工後に図6に示すように側板を折り曲げ、仕切り板を取り付けるだけで比較的安価に製造できる。

【0079】

図7はF型コネクタの取り付け部分の要部を示す図である。

従来のF型コネクタの周辺部分のシールドケースは、シールド蓋と嵌合されていなかった。これに対して、図7に示した実施形態では、シールド蓋320にアース用舌片321が形成され、シールドケース300には切越し311が形成される。そして、シールド蓋320のアース用舌片321をシールドケース300の切越しに圧接することによって、シールド蓋320をシールドケース300に嵌合することができる。それによって、外部からのバスノイズやマイクロプロセッサのクロックノイズなどによる悪影響を軽減できる。

【0080】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0081】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、アップストリーム回路として、利得の可変な増幅器を設けたことによって、DOCSISで規定する利得に設定することが容易にできる。

【0082】

また、チューナ部の出力した中間周波信号の周波数域よりも低い周波数域の発振信号の生成を実行／停止切換可能な局部発振回路の出力と、チューナ部の出力した周波数域の中間周波信号とを混合するダウンコンバータ部を備えるので、同一構成の回路によって、異なる周波数域の中間周波信号を選択的に出力することができる。この結果、CATV用チューナを、入力周波数範囲の異なるQAM復調回路に対して汎用的に適用できる。また、ミキサ回路の出力負荷にフィルタ回路を接続しているので、局部発振回路のリーケージを抑制することができる。

【0083】

また、チューナ部に含まれる高周波域のAGC部に加えて、中間周波信号に対するAGC部をさらに備えることにより、入力受信信号レベルの変動に対して出力信号の変動を抑制することができる。この結果、QAM復調回路の入力信号として好適な信号を出力することができる。

【0084】

さらに、不平衡信号を平衡信号に変換する信号変換回路を備えることにより、QAM復調回路の入力信号として好適な信号を出力することができる。

【0085】

また、局部発振回路およびミキサ回路をバイポーラトランジスタによって構成し、それぞれのバイポーラトランジスタに対して設けられるベースバイアス抵抗同士を直列に接続することにより、低コスト化を図ることが可能となる。

【0086】

また、フィルタ回路のカットオフ周波数を切換えることにより、中間周波同調回路としての機能を併有させることが可能である。

【0087】

さらに、中間周波信号に対するAGC部と、不平衡型の出力信号を受けて平衡型の信号に変換する信号変換回路とを備えることにより、QAM復調回路に直接入力可能な出力信号を生成し、効率的なQAM信号復調システムを構成することが可能である。

【0088】

また、チューナ部、中間周波AGC部、ダウンコンバータ部、および信号変換回路を同一筐体内に内蔵することにより、外部からのノイズ影響を軽減することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に従うSTB100の構成を示すブロック図である。

【図2】 ダウンコンバータ回路30の具体的な構成を説明するための回路図である。

【図3】 本発明の実施の形態に従うQAM復調システム300の全体システムを示すブロック図である。

【図4】 この発明によるCATV用チューナを構成する各回路が収納されるシールドケースを示す図である。

【図5】 図4のシールドケースの展開図である。

【図6】 シールドケースを組み立てた状態を示す図である。

【図7】 シールドケースとシールド蓋との嵌合状態を説明するための図である。

【図8】 従来のケーブルモデム用チューナの概略ブロック図である。

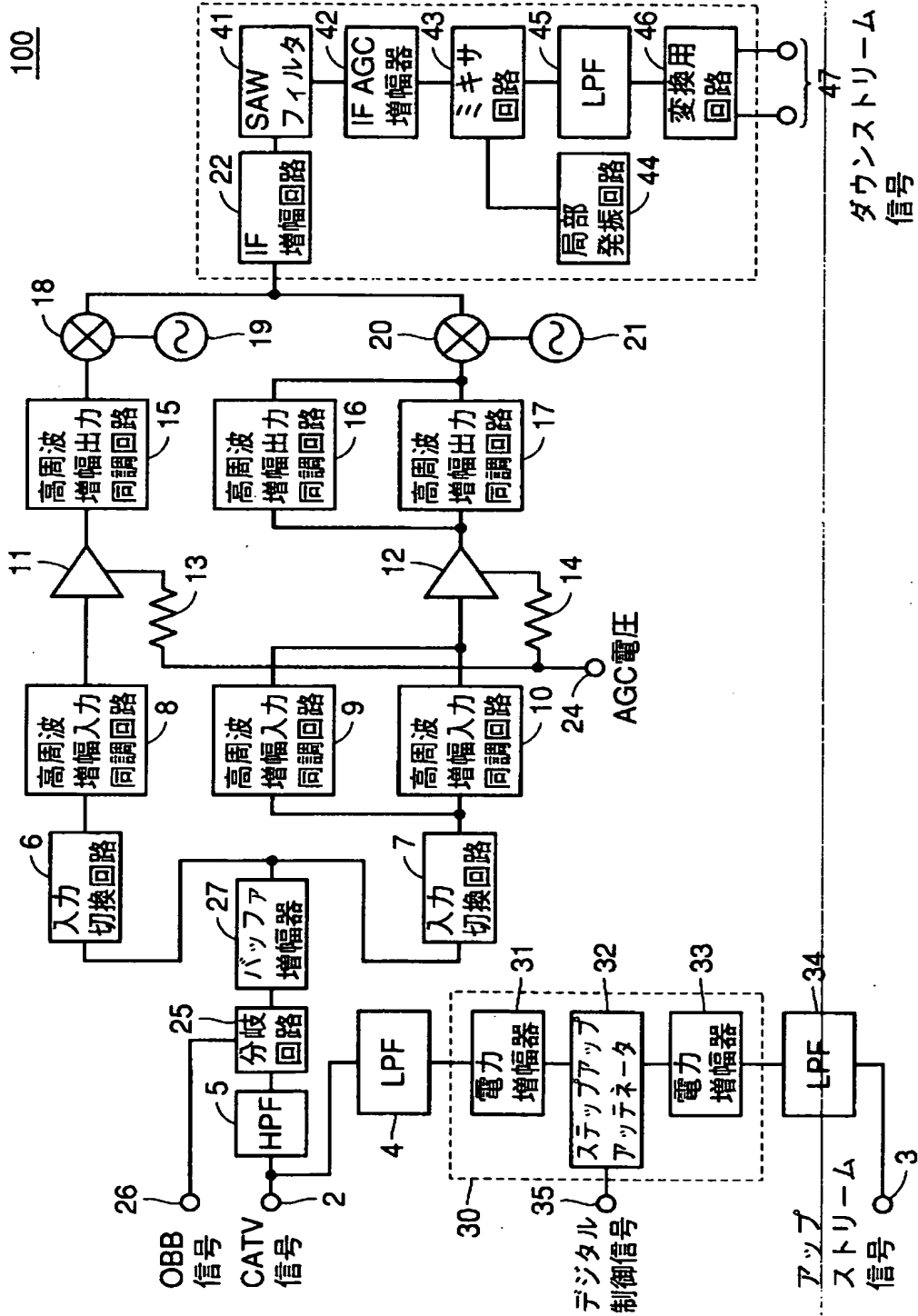
【符号の説明】

2, 3, 26, 47 端子、4, 34, 45 LPF、5 HPF、6, 7 入力切換回路、8, 9, 10 高周波増幅入力増幅同調回路、11, 12 高周

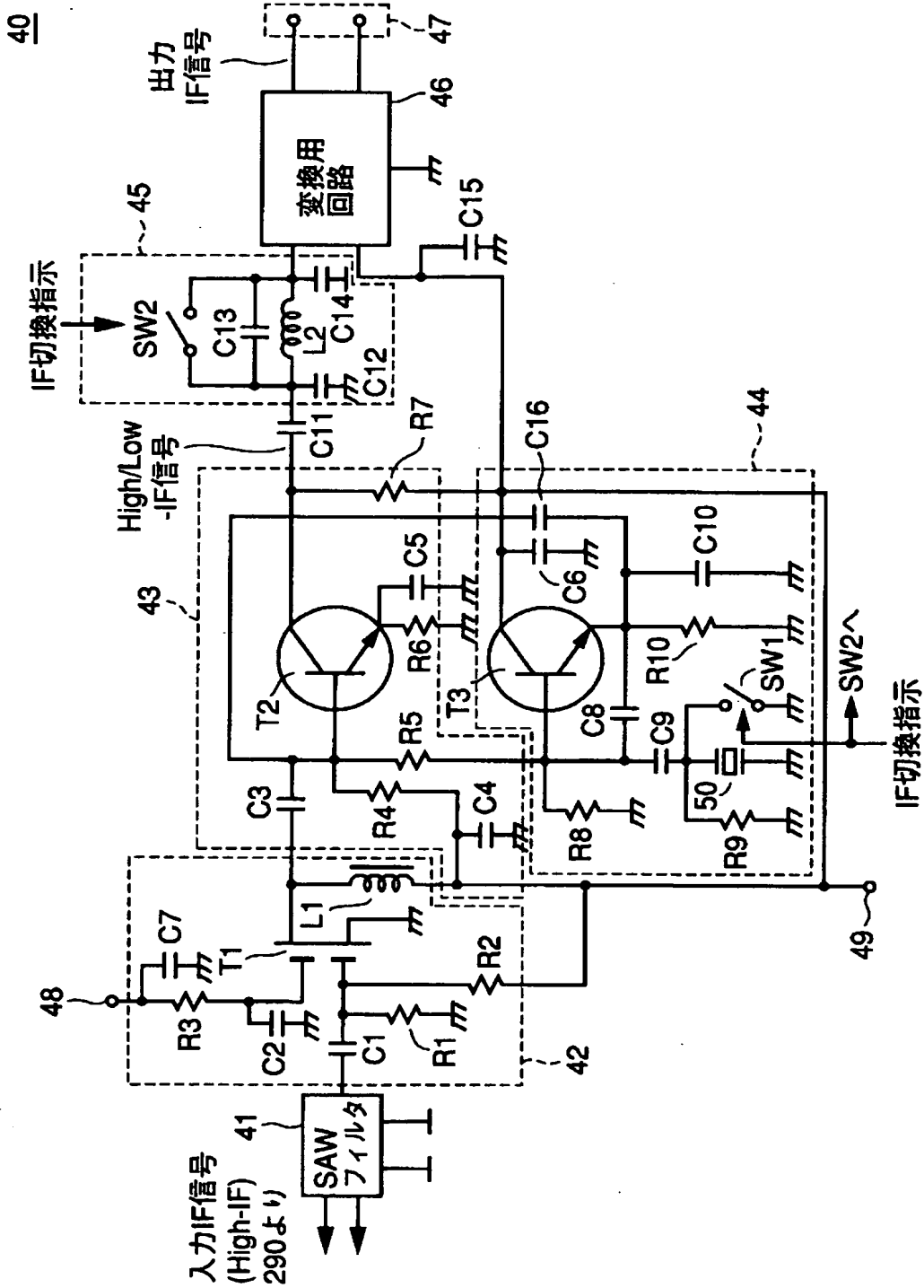
波増幅器、15, 16, 17 高周波増幅出力同調回路、18, 19, 43 ミ
キサ回路、19, 21, 44 局部発振回路、22 IF増幅回路、30 PG
A、31, 33 電力増幅器、32 ステップアップアッテネータ、40 ダウ
ンコンバータ、41 SAWフィルタ、42 IF-AGC回路、46 変換用
増幅器、300 シールドケース、320 シールド蓋。

【書類名】 図面

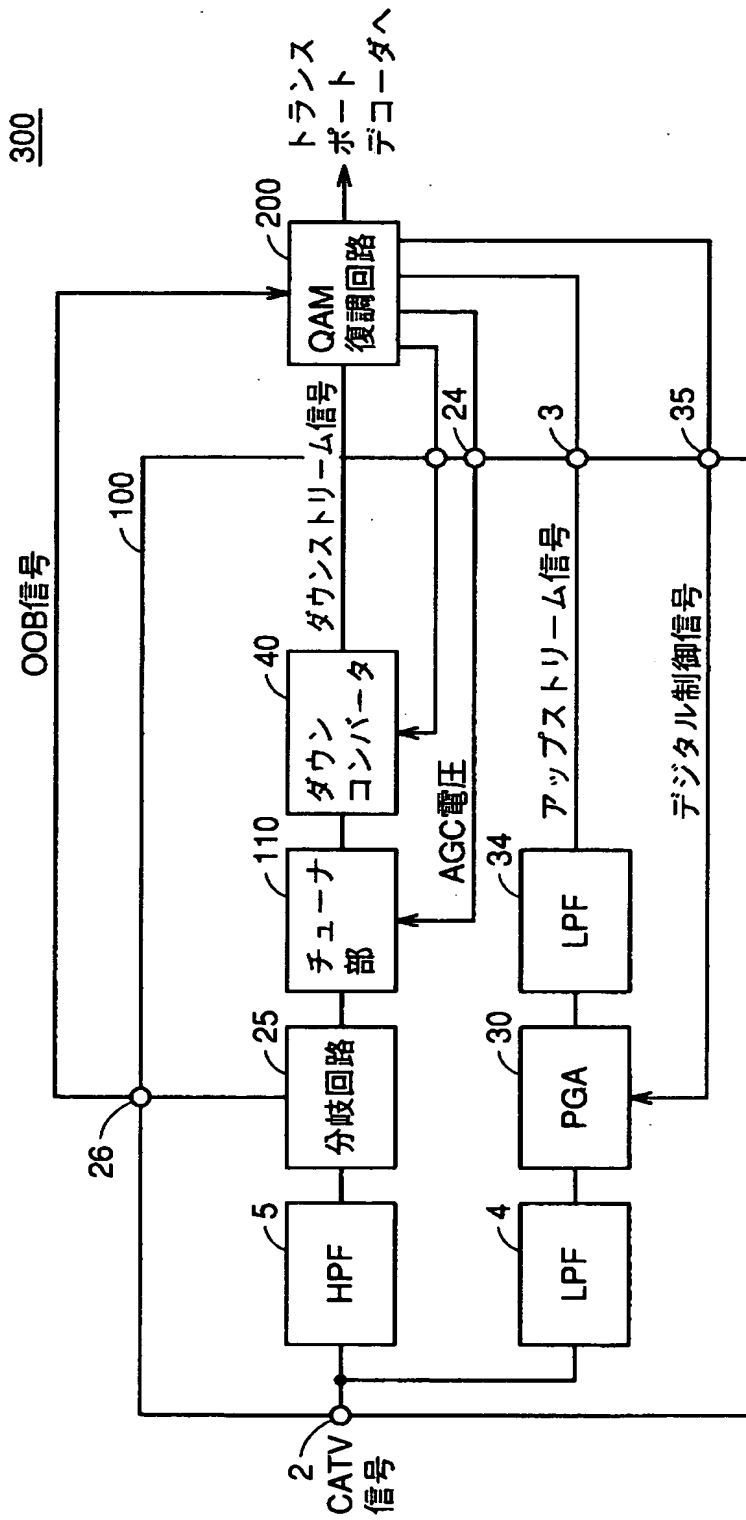
【図 1】



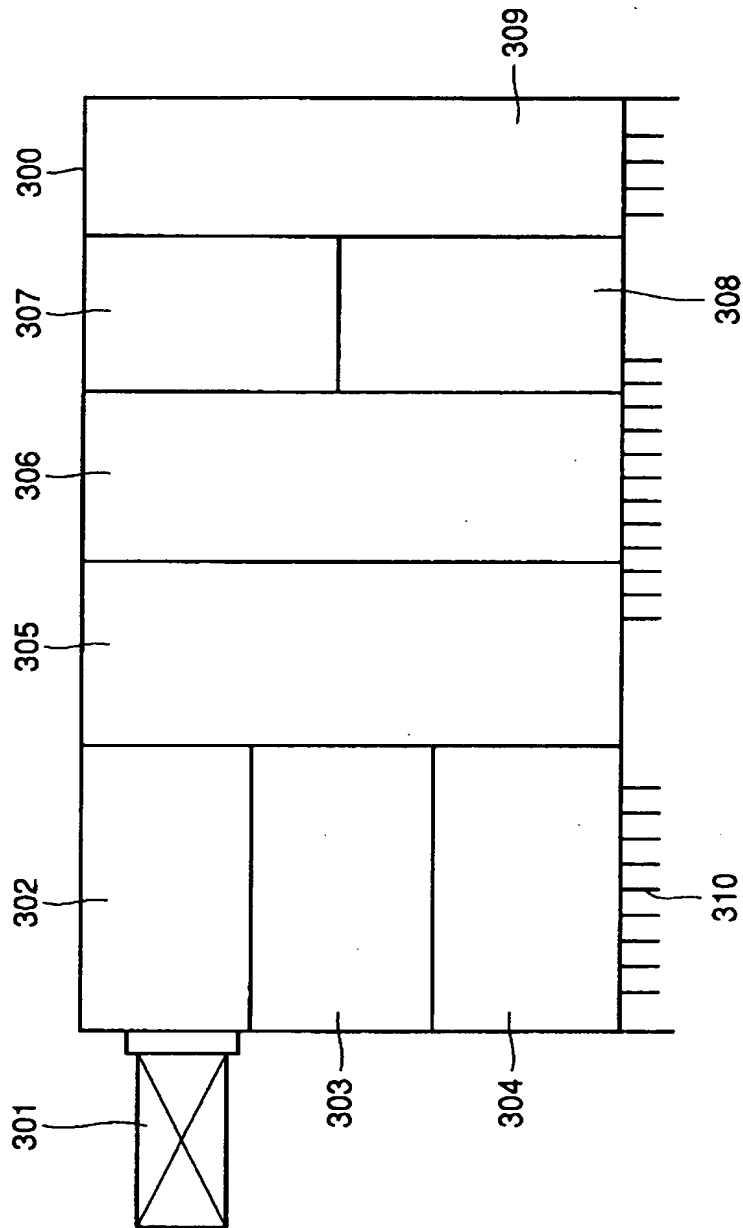
【図 2】



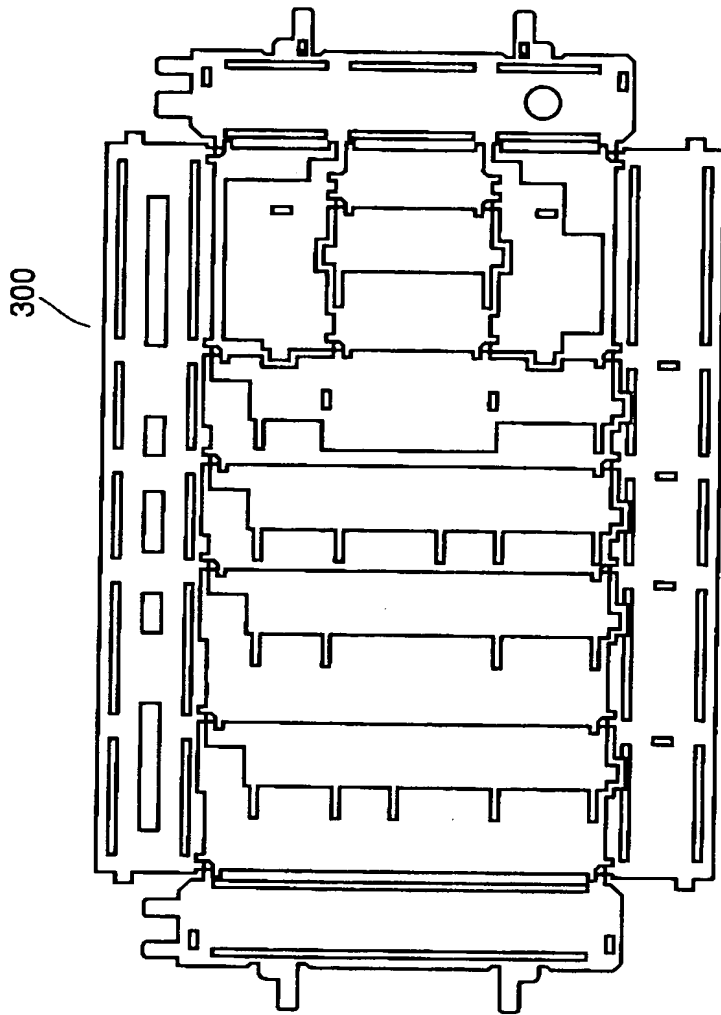
【図 3】



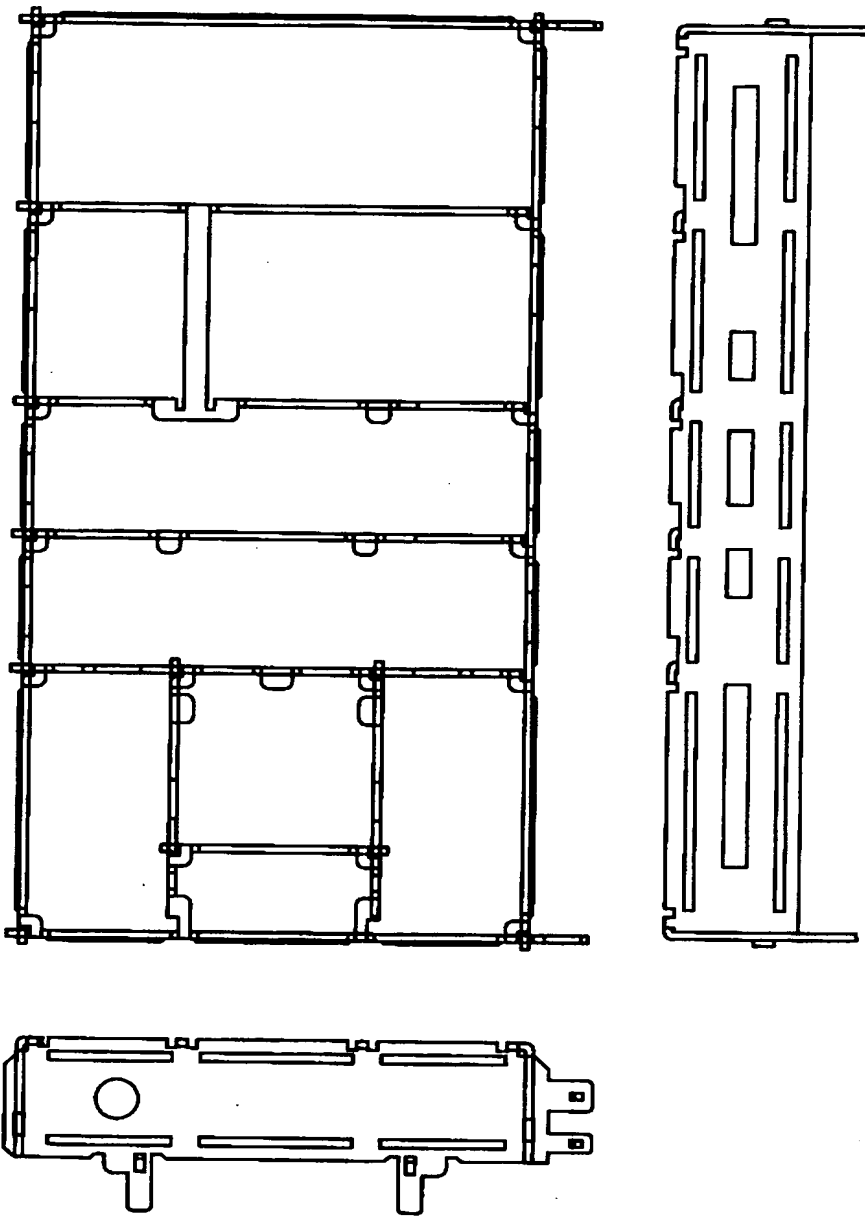
【図 4】



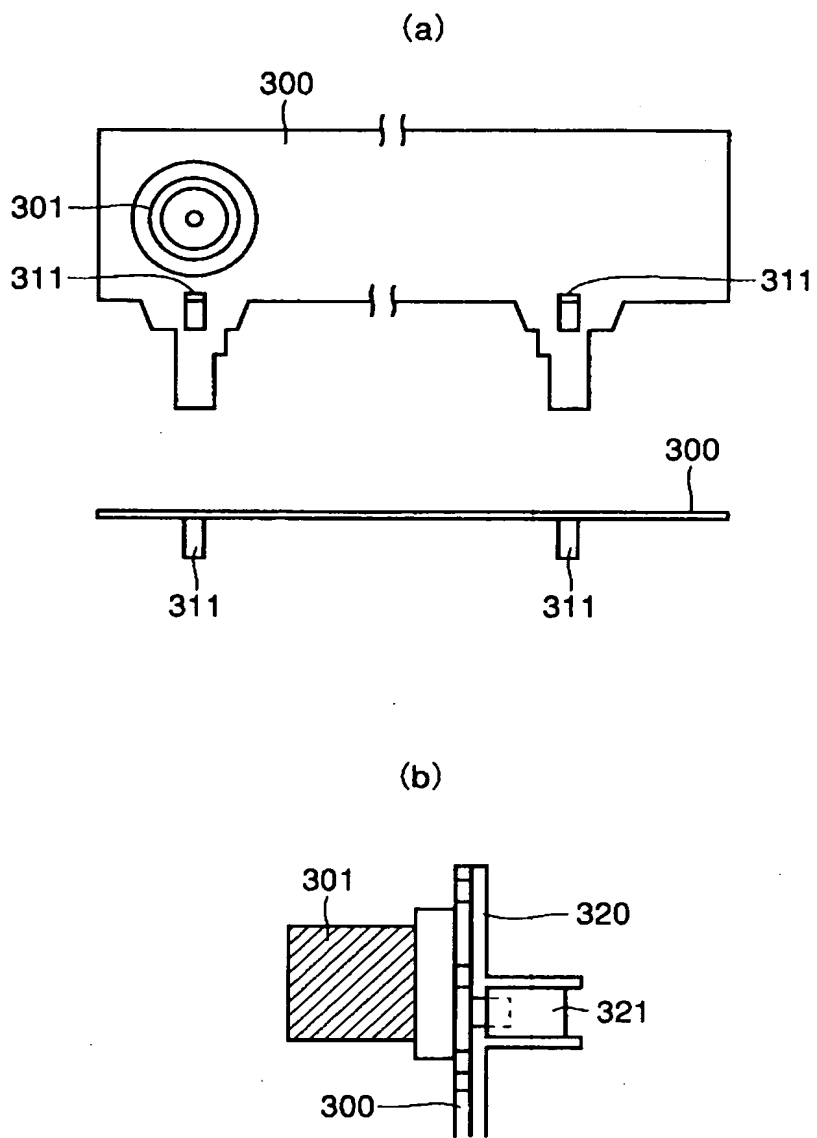
【図 5】



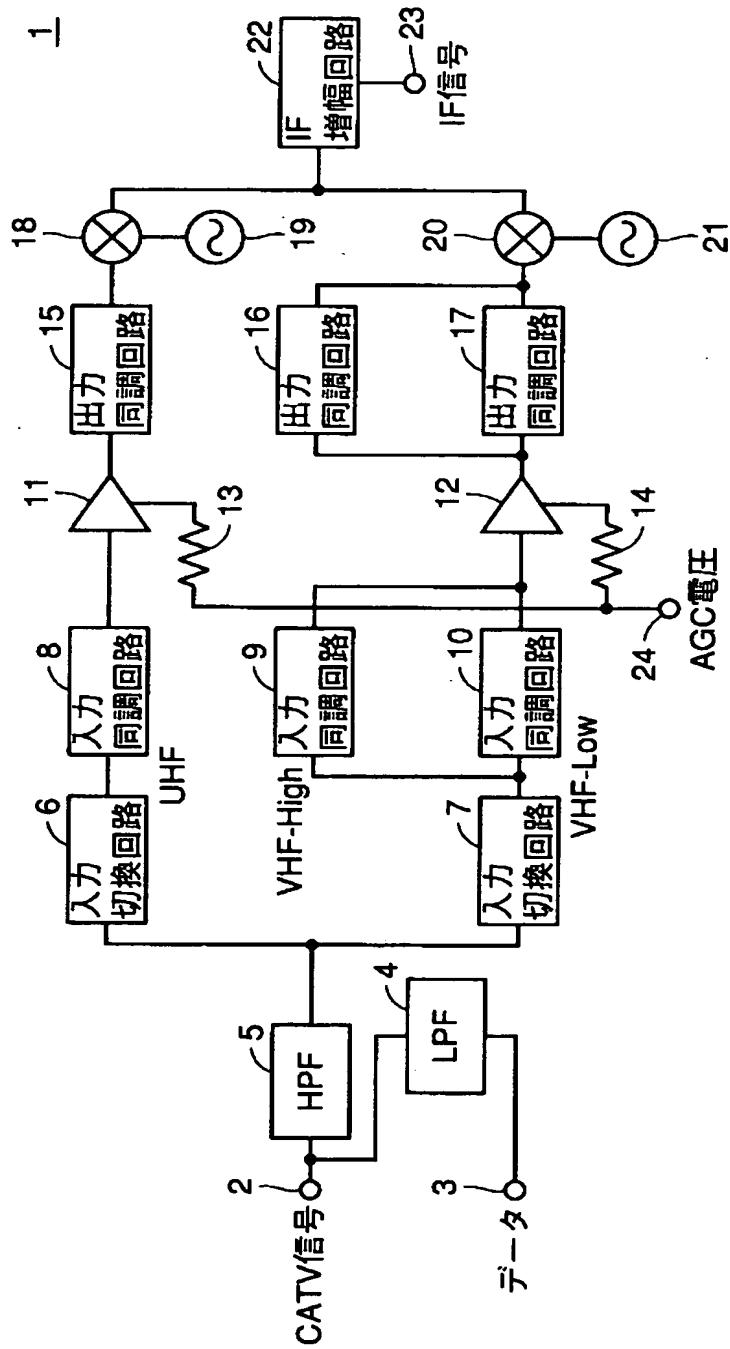
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 QAM復調用に適した信号を出力することが可能なCATV用チューナを提供する。

【解決手段】 CATV局ヘデータ信号を送出するためのアップストリーム回路は、QPSK信号がLPF(34)を介してPGA(30)に入力され、電力増幅器(33)で増幅され、ステップアップアッテネータ(32)で利得制御され、電力増幅器(31)でさらに電力増幅され、LPF(4)を介して端子(2)から出力されCATV局に送出される。CATV局からのダウンストリーム信号はHPF(5)から分岐回路(25)を介してチューナ部(110)からダウンコンバータ(40)によって抽出される。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名	シャープ株式会社